

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-84030

⑪ Int.Cl.⁴

H 04 B 7/26
7/005

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

6429-5K
6866-5K

⑬ 公開 昭和60年(1985)5月13日

審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 移動通信における送信出力制御方式

⑮ 特 願 昭58-96755

⑯ 出 願 昭58(1983)5月30日

特許法第30条第1項適用 昭和58年3月5日 社団法人電子通信学会発行の「昭和58年度電子通信学会総合全国大会・講演論文集」に発表

⑰ 発 明 者 鶴 原 稔 也 横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話公社横須賀電気通信研究所内

⑱ 発 明 者 長 津 隆 義 横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話公社横須賀電気通信研究所内

⑲ 発 明 者 松 本 正 横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話公社横須賀電気通信研究所内

⑳ 出 願 人 日本電信電話公社

㉑ 代 理 人 弁理士 草 野 卓

明 細 書

1. 発明の名称

移動通信における送信出力制御方式

2. 特許請求の範囲

(I) 移動局と基地局とで無線通信を行う移動通信方式において、同一無線チャネルで音声と制御信号とを多重化して伝送し、かつ移動局及び基地局の少なくとも一方に、受信レベル測定部を、移動局及び基地局の少なくとも他方に、制御部、送信出力可変送信機を設備し、移動局及び基地局の少なくとも一方で受信レベル測定部により受信波レベルを測定し、その測定値を送信し、移動局及び基地局の少なくとも他方で受信波レベルの測定値を受信して、その制御部により送信出力制御量を決定し、その送信出力可変送信機の送信出力を制御することを特徴とする移動通信における送信出力制御方式。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、受信局の受信レベルに応じて送信局の送信出力を変化させる移動通信の送信出力制

御方式に関するものである。

<従来技術>

一般に移動通信システムでは、周波数の有効利用を図るため第1図に示すように同一周波数のある距離だけ離れたゾーンA及びBで用いるように、同一周波数をくり返して使用する無線ゾーン構成が行われている。特に小無線ゾーン構成の移動通信システムではくり返し利用率の向上を図るため、同一周波数干渉妨害の許容限界までくり返し距離を短くしている。この場合の主な問題点は、次の2点である。

(i) 無線ゾーンの周辺においても所要の通信品質が確保できるための送信電力が必要となるが、第2図に示すように実測値は距離と共に可成り成り下がるため基地局よりの送信電力を可成り大きくする必要があり、そのため基地局の近傍に移動局が存在する場合、所要入力に比べて過大なレベルの電波が受信されることになり、他のチャネルに感度抑圧等の妨害を与える恐れがある。

(ii) 無線ゾーン内の移動機が高台等周辺地形より

高い場所で通話を行った場合、その移動機から送信された電波は、通信の相手となる無線基地局だけでなく同一周波数を使用する別の無線基地局においても受信され、同一周波数干渉の許容限界を割る恐れがある。

従来は前記(i)の対策として移動局の受信レベルが非常に高いとき、移動局の送信レベルを一時的に低下させる方法が採用されていた。第3図はその従来方式を示し、無線基地局11の送信機12からの送信信号は送受共用器13を通じ、更に空中線14より電波として送信される。移動局15において、基地局11からの電波は空中線16、送受共用器17を通じて受信機18に受信される。その受信機18の受信レベルはレベル測定回路19で測定され、レベル測定回路19の出力と比較回路20で基準レベル発生回路21の出力基準レベルとが比較され、受信レベルが基準レベルを超えたら制御回路22により送信機23の送信出力を変化させている。したがって送信機23より送受共用器17、空中線16を通して電波として送信される送信レベルが低下される。これ

に伴って基地局11で空中線14、送受共用器13を介して受信機24に受信される移動局15からの電波の受信レベルが低下する。

無線基地局11の送信周波数と移動局15の送信周波数とが異なる移動通信においては、周波数相調が低いため、移動局の移動に伴って生ずるフェージングによる受信入力の変化は、無線基地局と移動局とで同一とは限らない。このため、無線基地局11の受信レベルが低いにもかかわらず、移動局15の受信レベルが高くなり、移動局15の送信出力を下げる場合があるという欠点があった。

一方、前記(ii)の対策として、従来は高台や開放地形のように、平均的な市街地伝搬条件よりも良く受信される場合も含めて無線ゾーン内で通話が行われた場合の平均的な送信レベルを求め同一周波数干渉妨害の発生確率が一定限度以下となるように周波数割当てのくり返し距離を長くしており、この場合は周波数利用効率が低下するという欠点があった。

<発明の目的>

この発明の目的は受信局の受信レベルに応じて送信局の送信出力を変化させることにより、送信局の近傍で他チャネルに感度抑圧などの妨害を与えるおそれがなく、電波伝搬条件のよい所で同一周波数干渉の許容限界を割るおそれがない移動通信における送信出力制御方式を提供することにある。

<発明の概要>

この発明によれば受信局で受信レベルを測定し、その測定値を送信局へ送り、送信局でその受信した測定値にもとずき制御量を作り、その制御量により送信局の送信出力を制御する。受信レベル測定値の伝送はその測定値をそのまま送ってもよく、基準レベルと比較し、その差のみを送ってもよい。このような測定値の伝送は音声信号などの本来の伝送すべき信号と、周波数分割多重、時分割多重などにより多重化して行う。測定値から制御量を作り、制御データとして送信局へ送ってもよい。前記送信局としては基地局又は移動局或はその両者であってもよく、同様に受信局としては移動局

又は基地局、或はその両者であってもよい。

前述のようにこの発明では送信局の送信出力の制御を行うが、その制御を一定時間ごとに行い、1回当りの送信出力制御の変化量を一定値以内とすることができる。

<実施例>

第4図は、この発明による送信出力制御方式の動作概念を示す図であって、基地局11の送信機12の出力は、空中線14を介して空間に輻射され、移動局15の空中線16により受信された後、受信機18に入力される。受信機18の検波出力をレベル測定回路19で測定し、その測定結果を送信機23、空中線16、基地局11の空中線14、受信機24を介して、基地局11の制御回路25に報知する。基地局の制御回路25は、受信機24の復調出力に応じて基地局の送信機12の送信出力を変化させる。したがって、移動局15の受信レベルに応じて基地局11の送信出力を変化させることになる。

第5図(a)は移動局15の受信瞬時電界レベルの波形例を、(b)は送信出力制御を行わない場合のレベ

ル測定回路19の出力波形を、(c)は送信出力制御を行った場合のレベル測定回路19の出力波形をそれぞれ示す。送信出力制御がないときの受信レベルをE、送信機12の出力の最大変化量をXm、受信レベルの所要値をEoとすると、送信機12の送信出力変化量Xは次式で表わされる。

$$X = \begin{cases} X_m & (E > E_o + X_m) \\ E - E_o & (E_o \leq E \leq E_o + X_m) \\ 0 & (E < E_o) \end{cases}$$

送信機12の最大出力をPtm、送信出力制御を行ったときの送信出力をPとすると、

$$P = P_{tm} - X$$

となる。受信レベルEが(c)のようにEo+Xmより高ければ、所要値まで送信出力Pを下げることはできない。また、受信レベルEがEoからEo+Xmの間であれば受信レベルを一定値Eoにすることができる。一方、受信レベルEが(c)のようにEo以下であれば、送信機12の送信出力Pを上げることはできないので、受信レベルはEo以下となる。

第6図乃至第8図はこの発明の一実施例であっ

て、無線基地局11及び移動局15にこの実施例の装置が設置されているものとする。以下では第6図乃至第8図に示す装置が移動局15にあるものとして説明する。第6図は送信機の送信出力変化量を相手方送信局へ送信する方式、第7図は受信局の受信レベルを相手局送信局へ送信し、その送信局で送信機送信出力変化量を決定し、制御する方式、第8図は送信機の送信出力変化量をデジタル的に演算し決定する方式である。

第6図について以下に説明する。移動通信では送信局から送信された電波は伝搬路中の建物等により反射・散乱され多重波となって移動局に到達し、空中線16により受信される。その受信波は送受共用器17で分離され、受信機18に輸入される。受信機18の検波出力をレベル測定回路19で測定し、その出力を比較回路20で基準レベル発生回路21の出力と比較し、その差を検出した後、その差の値を変調回路26で、音声入力端子27より入力した音声と重畳して搬送波を変調した後、送信機23、送受共用器17、空中線16を介して相手無線基地局へ

送信される。

一方、受信機18の出力中のデータ信号は復調回路28で復調され、その復調データを制御回路29に加える。制御回路29では復調データに対応して送信機23の送信出力量を求め、送信機23の送信出力を変化させる。

送信出力制御量を制御回路29で求める際に、前回の制御量との差をとり、その差が一定値Xem以上にならないようにするものとする。すなわち

$$|X_n - X_{n-1}| \leq X_{em}$$

ここにおいて、Xnはn回目の送信出力制御量、Xn-1は(n-1)回目の送信出力制御量であり、Xem=∞が制御量の制限がない場合である。

第7図について第6図と異なる部分についてのみ以下に説明する。受信機18の検波出力をレベル測定回路19で測定し、その測定レベルを変調回路26に加え、送信機23、送受共用器17、空中線16を介して相手無線基地局へ送信する。一方、相手方受信局の受信レベル値を受信機18のデータ出力を用いて復調回路28で復調し、その復調出力と基準

レベル発生回路35の出力とを比較回路36で比較することにより両者の差を検出し、その値を制御回路29に加える。制御回路29では復調データに対して、送信機23の送信出力量を求め、送信機23の送信出力を変化させる。

第8図は第6図においてレベル測定回路19の測定出力はA/D変換器31でデジタル信号に変換され、そのデジタル信号は、レベル基準値を記憶しているメモリ32の基準値と演算回路33で差がとられ、その差出力が変調回路26を通じて送信機23へ送られる。一方、復調回路28よりの復調データは制御回路29でデジタル処理により送信出力量が求められ、その送信出力量はD/A変換器34でアナログ信号に変換され、その変換アナログ信号により送信機23の送信出力が制御される。

なお上述の各例において制御情報を送信する方式は、帯域分割、時分割等による。

以上の説明は、移動局について行ったが、無線基地局においても同様の装置で構成し、無線基地局及び移動局の片方のみ、又は、両者の送信出力

を制御することができる。さらに、この方式はハードウェア的に制御するだけでなく、ソフトウェア的に制御することも可能である。例えば無線基地局のみの送信機を制御する場合は、第6図乃至第8図において、移動局には制御回路29、D/A変換器34、基準レベル発生回路35、比較回路36を省略し、基地局ではレベル測定回路19、比較回路20、基準レベル発生回路21を省略できる。

< 効果 >

以上説明したように、この発明は受信局の受信レベルに応じて送信局の送信出力を変化させる方式であるから、無線基地局の受信レベルと移動局の受信レベルとの間にアンバランスがあり、両者の受信レベルの相関が低くても確実に送信出力を制御できるという利点がある。また、電波の伝搬条件がよい所の間の送受では送信電力を低下でき、無線ゾーン内の平均受信レベルを低下でき、同一周波数干渉確率が低下するので、くり返し距離を小さくできるという利点がある。さらに、この発明の方式は簡単な構成でできると共に、アナログ

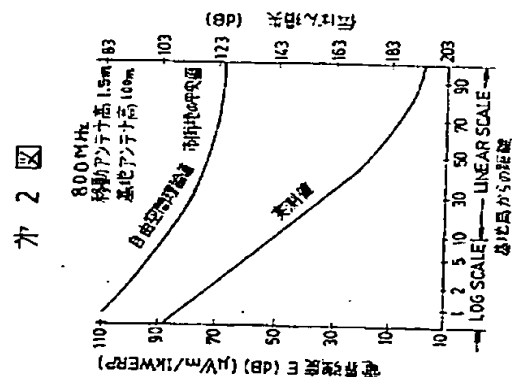
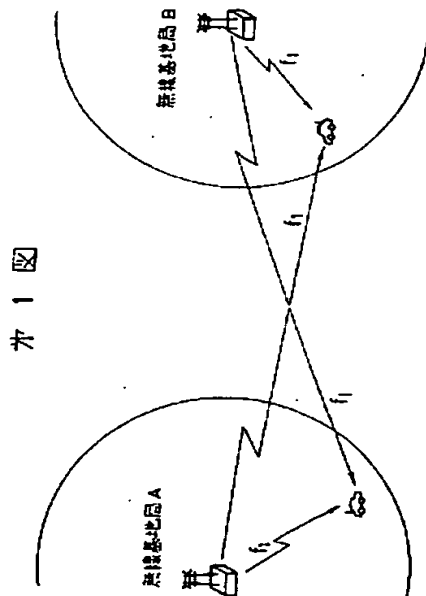
形、デジタル形のいずれでも可能であるため、安価であるという利点がある。

4. 図面の簡単な説明

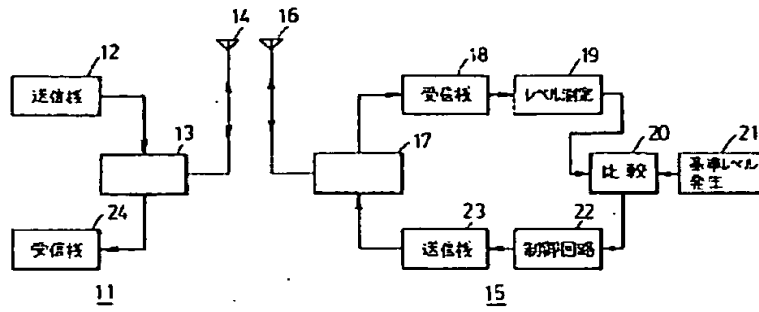
第1図は同一周波数をくり返して使用する小ゾーン概念を示す図、第2図は伝搬距離特性を示す図、第3図は従来の送信出力制御を示すブロック図、第4図はこの発明の動作概念を示すブロック図、第5図はこの発明の動作説明をするためのタイムチャート、第6図乃至第8図はそれぞれこの発明の一実施例を示すブロック図である。

- 12, 23…送信機, 14, 16…空中線,
- 17…送受共用器, 18, 24…受信機,
- 19…レベル測定回路, 20, 36…比較回路,
- 21, 35…基準レベル発生回路, 25, 29…制御回路, 26…変調回路, 27…音声入力端子,
- 28…復調回路, 31…A/D変換器, 32…基準レベル記憶メモリ, 33…演算回路,
- 34…D/A変換器

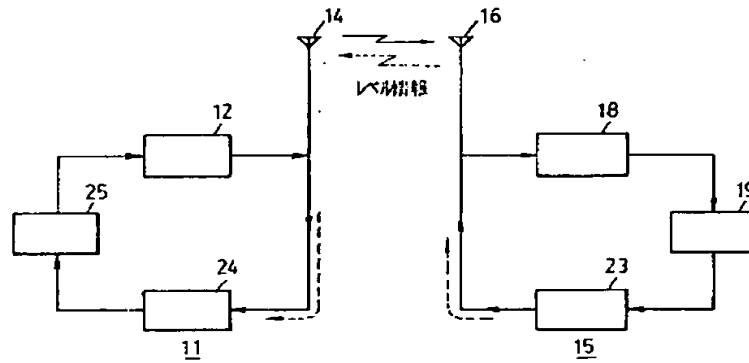
特許出願人 日本電信電話公社
代理人 草野 卓



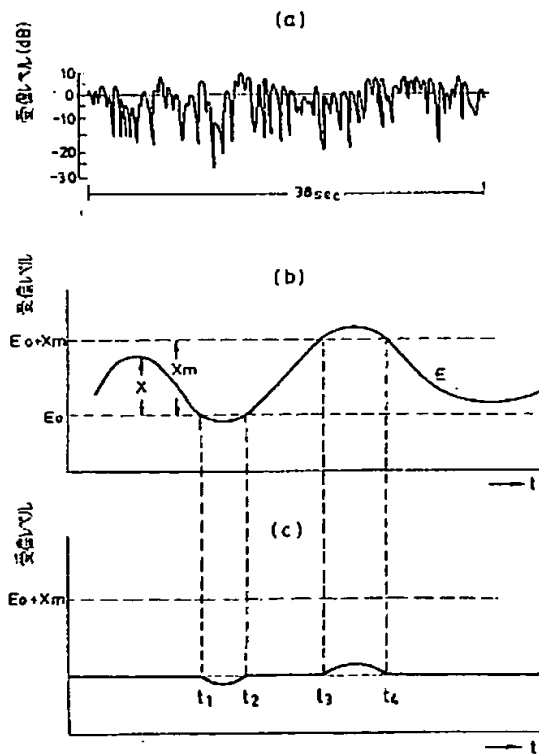
カ 3 図



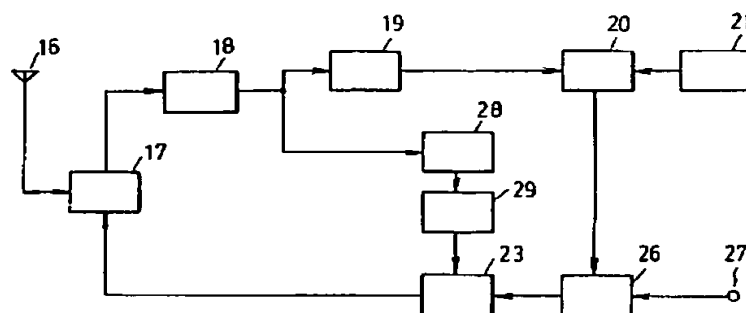
カ 4 図



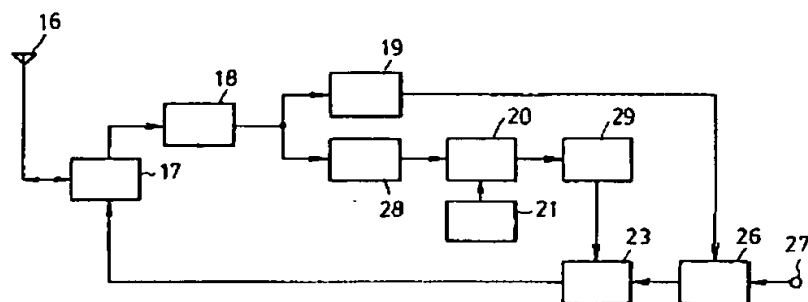
カ 5 図



カ 6 図



カ 7 図



カ 8 図

